

IMAGING APPARATUS AND IMAGING METHOD

Publication number: JP2002361930 (A)

Publication date: 2002-12-18

Inventor(s): OIDE TOSHIO

Applicant(s): RICOH KK

Classification:

- international: *B41J2/44; G03G15/00; G06T5/00; H04N1/113; H04N1/23; H04N1/405; B41J2/44; G03G15/00; G06T5/00; H04N1/113; H04N1/23; H04N1/405; (IPC1-7): B41J2/44; G03G15/00; G06T5/00; H04N1/113; H04N1/23; H04N1/405*

- European:

Application number: JP20010183589 20010618

Priority number(s): JP20010183589 20010618; JP20010027110 20010202; JP20010107475 20010405

Abstract of JP 2002361930 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging apparatus in which a pulse width corresponding to a code being generated from a pattern detecting circuit can be set such that an image output comprising a set of dot patterns has the same density even if a code being generated from the pattern detecting circuit is different due to positional relation of an image pattern and a pattern detection matrix. **SOLUTION:** A plurality of test patterns having the same on pixel density and a different relative position to a pattern detection matrix are outputted and a pulse width corresponding to a code is set such that their densities are equalized.

LTU設定例

幅コードC	パルス幅W
0	0
1	3 2
2	6 4
3	9 6
4	1 2 8
5	1 6 0
6	1 9 2
7	2 2 4
8	2 5 5

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-361930

(P2002-361930A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
B 4 1 J 2/44		G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 C 3 6 2
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 6 T 5/00	1 0 0 2 H 0 2 7
G 0 6 T 5/00	1 0 0	H 0 4 N 1/23	1 0 3 B 5 B 0 6 7
H 0 4 N 1/113		B 4 1 J 3/00	M 5 C 0 7 2
1/23	1 0 3	H 0 4 N 1/04	1 0 4 A 5 C 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-183589 (P2001-183589)

(22) 出願日 平成13年6月18日 (2001. 6. 18)

(31) 優先権主張番号 特願2001-27110 (P2001-27110)

(32) 優先日 平成13年2月2日 (2001. 2. 2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2001-107475 (P2001-107475)

(32) 優先日 平成13年4月5日 (2001. 4. 5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大出 俊夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 画像パターンとパターン検出マトリクスとの位置関係によってパターン検出処理回路で生成されるコードが異なる場合でも、同じ網点パターンの集合からなる画像出力の濃度が同じとなるようにパターン検出処理回路が生成するコードに対応したパルス幅の設定を行なえる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、それらの濃度が同じになるように、コードに対応するパルス幅を設定する。

L T U 設定例

幅コード C	パルス幅 W
0	0
1	3 2
2	6 4
3	9 6
4	1 2 8
5	1 6 0
6	1 9 2
7	2 2 4
8	2 5 5

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビーム中心の光強度に対して、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチで記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、

形成しようとする画像データから検出マトリクスによりコードを生成する手段と、
このコードに対応して設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成する際に、コードに対応して出力する光ビームのパルス幅を同じオン画素密度の画像パターンから作成する手段と、
前記検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定する手段と、を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 ビーム中心の光強度に対して、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチで記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、

形成しようとする画像データから検出マトリクスにより複数の階級のコードを生成する手段と、
この複数の階級のコードに対応して各々設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成する際に、前記複数の階級のコードに対応して出力する光ビームのパルス幅を、設定すべき階級数のうち少なくとも3つの階級については、同じオン画素密度の画像パターンから作成する手段と、
前記検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定し、残りの階級に対応するパルス幅は、すでに定めた階級に対するパルス幅の値から補間して定める手段と、を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記補間して定める手段は、前記補間して定めたパルス幅を仮の値として定め、前記仮の値を初期値として、同じオン画素密度の画像パターンであって、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 記録媒体面の光反射率を測定する濃度検出部を複数設け、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを記録媒体面上に形成し、形成された複数のテストパターンの濃度を濃度検出部により測定する手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記コードに対応するパルス幅の設定を画像形成装置の電源がオフからオンとなったときに実施する手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 ビーム中心の光強度に対して、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチで記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像を形成する画像形成方法において、

形成しようとする画像データから検出マトリクスによりコードを生成する工程と、
このコードに対応して設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成する際に、コードに対応して出力する光ビームのパルス幅を同じオン画素密度の画像パターンから作成する工程と、
検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力する工程と、
出力された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じになるように設定する工程と、を備えていることを特徴とする画像形成方法。

【請求項7】 ビーム中心の光強度に対して、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチで記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像を形成する画像形成方法において、

形成しようとする画像データから検出マトリクスにより複数の階級のコードを生成する工程と、
この複数の階級のコードに対応して各々設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成する際に、前記複数の階級のコードに対応して出力する光ビームのパルス幅を、設定すべき階級数のうち少なくとも3つの階級については、同じオン画素密度の画像パターンから作成する工程と、
検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力する工程と、
形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定する工程と、
すでに定めた階級に対するパルス幅の値から残りの階級に対応するパルス幅を補間して定める工程と、を備えていることを特徴とする画像形成方法。

【請求項8】 記録媒体面の光反射率を測定する濃度検出部を複数設け、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを記録媒体面上に形成し、形成された複数のテストパターンの濃度を濃度検出部により測定する工程をさらに備えていることを特徴とする請求項6または7に記載の画像形成方法。

【請求項9】 前記コードに対応するパルス幅の設定を画像形成装置の電源がオフからオンとなったときに実施

する工程をさらに備えていることを特徴とする請求項6または7に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像パターンとパターン検出マトリクスとの位置関係によってパターン検出処理回路で生成されるコードが異なる場合でも、同じ網点パターンの集合からなる画像出力の濃度が同じとなるようにパターン検出処理回路が生成するコードに対応したパルス幅の設定を行うことができる画像形成装置および画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、感光体上の画像部にレーザ光を照射して、照射した部分にトナーを付着させて画像形成を行ういわゆるネガ／ポジプロセス方式を用いる電子写真方式の画像形成装置における副走査方向の画素密度を倍増する方式として、重複走査方式を称される方式が知られている。この方式では、副走査ピッチよりも大きいビーム径の光ビームで記録媒体上を走査し、複数のビームが重なった位置にも画像が形成されるようになっている。

【0003】例えば、1200dpiの2値の画像データ入力を、600dpiの書き込み周期の多値のPWM出力に変換する機能を持ち、600dpiプリントエンジンに光学的、機械的な変更を加えることなく、1200dpi相当の印刷出力を可能とする製品も知られている。

【0004】重複走査方式を用いた画像形成装置の書き込み信号処理部の動作について図16を参照しながら説明する。なお、ここでは、主／副走査方向とも600dpiの記録密度を有する画像形成装置を使用して、主／副走査方向とも1200dpiの記録密度の画像を形成する場合について説明する。

【0005】図16において従来例に係る画像形成装置の書き込み信号処理部は、ラインメモリ1、パターン検出処理回路2、LUT（ルックアップテーブル）回路3、PWM（パルス幅変調）回路4、LD（レーザダイオード）ドライバ5およびLD（レーザダイオード）6から構成されている。ラインメモリ1は、3ライン分の1200dpiの画像データを保持し、記録しようとする主走査方向位置に応じた画像データを、パターン検出処理部2へ送る。パターン検出処理回路2は、1200dpiの画像データの内、記録しようとする主走査方向に連続した2ドット、それらの上下の4ドット、併せて6ドットのオン／オフ情報を参照し（以下、この参照する主2×副3のマトリクスをパターン検出マトリクスと呼ぶ）、そのパターンに応じたコードをLUT回路3へ送る。LUT回路3は、パターン検出処理回路2から送られたコードに対応して、あらかじめ設定されたパルス幅、パルス位置信号を、PWM回路4へ送る。PWM回

路4は、受け取ったパルス幅、パルス位置信号に基づいてLDドライバ5へPWM信号を送る。PWM信号は、ビデオクロック信号（600dpiの周波数）に同期して出力される。LDドライバ5は、「オン」信号を受けると駆動電流を、「オフ」信号を受けるとオフセット電流をLD6へ供給する。

【0006】図17には、画像データとパターンの検出マトリクス例を示す。図17の『x0』、『x1』・・・は主走査方向の600dpiでのスキャン位置を示す。また、『y0』、『y1』・・・は、副走査方向の600dpiでのスキャン位置を示す。この例では、PWM回路4は、2ラインにわたって主走査方向において同一の位置で、設定されたパルス幅のPWM信号を出力する。このとき、光ビームの照射領域が重なった領域に画像が形成される。こうして、600dpi記録密度の画像形成装置を使用して、ビデオクロック周波数や副走査方向の送り速度は変えずに、1200dpiの画像形成が可能となる。

【0007】上述したように、LUT回路3へは、パターン検出処理回路2から送られるコードに対応したパルス幅およびパルス位置を設定しておく必要がある。そして、パルス幅を設定する際には、下記の、

① 黒ベタ画像を出力した際に、黒ベタ部が適正な濃度となるように、最大パルス幅を設定する。

② 副走査方向での位置が、1200dpiずれた複数の1ドット幅水平ラインを出力した際に、光ビームのスキャン位置に形成される水平ラインと、2つのスキャン位置の中間に形成される水平ラインの、それぞれの濃度が同じであるように、対応するコードに対するパルス幅を設定する。

③ 連続的にオン画素密度が変化する網点パターンからなるグレースケールを出力した際に、グレースケールの濃度変化が連続的であるように、各コードに対応するパルス幅を設定する。

の3点を実行する必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術によれば、上述した点に留意して設定したLUTを使用して画像を出力した場合、不具合が発生することがある。例えば、図18に示す網点パターンの集合からなる画像を出力した場合、両パターンでオン画素の密度は同じであるにもかかわらず、出力する画像は濃度が異なることがあった。これは、図18(a)、(b)の2つのパターンで、網点パターンの主走査方向位置がそれぞれ1200dpiの1ドット分だけずれているために、パターン検出処理回路で生成するコードが異なってしまうことに起因する。

【0009】本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、その第1の目的は、画像パターンとパターン検出マトリクスとの位置関係によってパターン検出処理回路で

生成されるコードが異なる場合でも、同じ網点パターン
の集合からなる画像出力の濃度が同じとなるようにパ
ターン検出処理回路が生成するコードに対応したパルス幅
の設定が可能な画像形成装置および画像形成方法を提供
することにある。

【0010】また、このようにして前記濃度が同じにな
るように全階級のコードに対応するパルス幅を設定した
ときに、パターン検出処理回路で生成される全コードに
対して濃度比較によりパルス幅設定を行なうのは効率的
でない。

【0011】そこで、本発明の第2の目的は、画像パ
ターンとパターン検出マトリクスとの位置関係によって、
パターン検出処理回路で生成されるコードが異なる場合
でも、同じ網点パターンの集合からなる画像出力の濃度
が同じとなるように、パターン検出処理回路が生成する
コードに対応したパルス幅の設定を効率良く行うことが
できる画像形成装置および画像形成方法を提供すること
にある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するた
め、第1の手段は、ビーム中心の光強度に対して、光強
度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を有する光
ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチで記録媒
体上を走査することにより、記録媒体上に画像を形成す
る画像形成装置において、形成しようとする画像データ
から検出マトリクスによりコードを生成する手段と、こ
のコードに対応して設定されたパルス幅の光ビームで記
録媒体上を走査することにより、機械的な副走査ピッチ
よりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成する際
に、コードに対応して出力する光ビームのパルス幅を同
じオン画素密度の画像パターンから作成する手段と、前
記検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテスト
パターンを出力し、形成された同じオン画素密度のテ
ストパターンの濃度が同じとなるように設定する手段と
を備えていることを特徴とする。

【0013】第2の手段は、ビーム中心の光強度に対し
て、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を
有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチ
で記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像
を形成する画像形成装置において、形成しようとする画
像データから検出マトリクスにより複数の階級のコード
を生成する手段と、この複数の階級のコードに対応して
各々設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査
することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピ
ッチで記録媒体上に画像を形成する際に、前記複数の階
級のコードに対応して出力する光ビームのパルス幅を、
設定すべき階級数のうち少なくとも3つの階級について
は、同じオン画素密度の画像パターンから作成する手段
と、前記検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数
のテストパターンを出力し、形成された同じオン画素密

度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定し、
残りの階級に対応するパルス幅は、すでに定めた階級に
対するパルス幅の値から補間して定める手段とを備えて
いることを特徴とする。

【0014】第3の手段は、第2の手段において、前記
補間して定める手段が、前記補間して定めたパルス幅を
仮の値として定め、前記仮の値を初期値として、同じオン
画素密度の画像パターンであって、検出マトリクスに
対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力
し、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃
度が同じとなるように設定することを特徴とする。

【0015】第4の手段は、第1ないし第3の手段にお
いて、記録媒体面の光反射率を測定する濃度検出部を複
数設け、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数
のテストパターンを記録媒体面上に形成し、形成された
複数のテストパターンの濃度を濃度検出部により測定す
る手段をさらに備えていることを特徴とする。

【0016】第5の手段は、第1ないし第3の手段にお
いて、前記コードに対応するパルス幅の設定を画像形成
装置の電源がオフからオンとなったときに実施する手段
をさらに備えていることを特徴とする。

【0017】第6の手段は、ビーム中心の光強度に対し
て、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を
有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチ
で記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像
を形成する画像形成方法において、形成しようとする画
像データから検出マトリクスによりコードを生成する工
程と、このコードに対応して設定されたパルス幅の光ビ
ームで記録媒体上を走査することにより、機械的な副走
査ピッチよりも小さなピッチで記録媒体上に画像を形成
する際に、コードに対応して出力する光ビームのパルス
幅を同じオン画素密度の画像パターンから作成する工程
と、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテ
ストパターンを出力する工程と、出力された同じオン画
素密度のテストパターンの濃度が同じになるように設定
する工程とを備えていることを特徴とする。

【0018】第7の手段は、ビーム中心の光強度に対し
て、光強度が $1/e^2$ となる値で定義されたビーム径を
有する光ビームを、ビーム径よりも小さい副走査ピッチ
で記録媒体上を走査することにより、記録媒体上に画像
を形成する画像形成方法において、形成しようとする画
像データから検出マトリクスにより複数の階級のコード
を生成する工程と、この複数の階級のコードに対応して
各々設定されたパルス幅の光ビームで記録媒体上を走査
することにより、機械的な副走査ピッチよりも小さなピ
ッチで記録媒体上に画像を形成する際に、前記複数の階
級のコードに対応して出力する光ビームのパルス幅を、
設定すべき階級数のうち少なくとも3つの階級について
は、同じオン画素密度の画像パターンから作成する工程
と、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテ

ストパターンを出力する工程と、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定する工程と、すでに定めた階級に対するパルス幅の値から残りの階級に対応するパルス幅を補間して定める工程とを備えていることを特徴とする。

【0019】第8の手段は、第6または第7の手段において、記録媒体面の光反射率を測定する濃度検出部を複数設け、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを記録媒体面上に形成し、形成された複数のテストパターンの濃度を濃度検出部により測定する工程をさらに備えていることを特徴とする。

【0020】第9の手段は、第6または第7の手段において、前記コードに対応するパルス幅の設定を画像形成装置の電源がオフからオンとなったときに実施する工程をさらに備えていることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0022】＜第1の実施形態＞図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【0023】この第1の実施形態に係る画像形成装置は、前述の図16に示した従来から実施されている書き込み信号処理部に対して、ポリゴンミラー7、レンズ8、感光体ドラム9、同期検知器10およびメモリ制御回路11をさらに設け、画像形成装置を構成したものである。その他、ラインメモリ1、パターン検出処理回路2、LUT（ルックアップテーブル）回路3、PWM（パルス幅変調）回路4、LD（レーザダイオード）ドライバ5およびLD（レーザダイオード）6の書き込み処理に関する各部は、前述の従来例と同等に構成されているので重複する説明は適宜省略する。

【0024】このような構成した第1の実施形態に係る画像形成装置では、LD6から出射したビームは、定速回転するポリゴンミラー7により主走査方向に走査され、レンズ8を介して感光体ドラム9面上に結像される。以後、公知の画像形成プロセスを経て、画像が転写された転写材に出力される。

【0025】同期検知器10は、光電変換素子および信号波形整形回路を有し、ビームを検出して検出信号を同期検知信号としてメモリ制御回路11へ送る。メモリ制御回路11は、同期検知信号に基づき、ラインメモリ1からパターン検出処理回路2へ画像データを出力させる。パターン検出処理回路2は、1200dpiの画像データの内、記録しようとする主走査方向に連続した2ドットと、それらの上下の4ドット、併せて6ドットのオン／オフ情報を参照する。この参照する主2×副3のマトリクスが前述のパターン検出マトリクスである。そして、このパターンに応じたコードをLUT回路3へ送る。LUT回路3は、パターン検出処理回路2から送ら

れたコードに対応して、あらかじめ設定されたパルス幅、パルス位置信号を、PWM回路4へ送る。

【0026】PWM回路4は、受け取ったパルス幅、パルス位置信号に基づき、LDドライバ5へPWM信号を送る。PWM信号は、ビデオクロック信号（600dpiの周波数）に同期して出力する。なお、ここでは、PWM回路4として、600dpiの書き込み周期内で、パルス幅およびパルス開始位置を書き込み周期の1/256分解能で設定したパルス信号を出力可能なものを用いて説明する。LDドライバ5は、「オン」信号を受けると駆動電流を、「オフ」信号を受けるとオフセット電流をLD6へ供給する。LD6は駆動電流によってオンされ、ポリゴンミラー7の回転に同期してレーザを発光し、ポリゴンミラー7で反射され、等角速度で走査されたレーザビームがレンズ8によって等速度偏向に変換され、感光体ドラム9上を走査する。

【0027】パターン検出処理回路2が、画像データのオン／オフ情報に応じて生成するコードを図2に示す。同図において、幅コードcはパターン検出マトリクスの左列、右列の3ドットずつの検出結果から、下記式1～4により決定する。

【0028】

【数1】

$$c = L + R \quad \text{式①}$$

$$L = \sum_{i=0}^2 l_i \cdot w_i \quad \text{式②}$$

$$R = \sum_{i=0}^2 r_i \cdot w_i \quad \text{式③}$$

$$w_0 = w_2 = 1, \quad w_1 = 2 \quad \text{式④}$$

上記式2、3において l_i 、 r_i は、それぞれ、パターン検出マトリクスの左列および右列に当てはまる画像データのオン／オフ情報を表わす（オンが1、オフが0）。添え字 i は、マトリクス内での縦方向の位置を示す（上から0、1、2）。幅コードcに対応するパルス幅 W は、LUTに設定する。

【0029】書き込み周期内でのパルス開始位置 S は、下記式5により決定する。

【0030】

【数2】

$$S = \frac{P(i+k) - W}{2} \quad \text{式⑤}$$

ここで、 P は書き込み周期内の分解能の最大階級値（1/256分解能の場合には255）である。また、 k は

下記式6により決定する。

【0031】

【数3】

$$k \approx \frac{R - L}{\sum_{i=0}^2 w_i} \quad \text{式⑥}$$

幅コードcに対するパルス幅Wを、図3のように設定すると、パルス開始位置Sは、図4のようになる。

【0032】図5ないし図10に、幅コードcに対応するパルス幅Wを設定するために出力するテストパターンの例を示す。図5は2ドット幅垂直ライン、図6は1ドット幅水平ライン、図7は3ドット幅水平ライン、図8は横2ドット網点、図9は3ドットL型網点、図10は5ドットL型網点の例である。ここで示す各テストパターンは、オン画素密度は同じだが、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なるために、パターン検出処理回路が生成する幅コードが異なるものを選択している。なお、図5ないし図10に示したパターンは、テストパターンの一部分であり、実際に出力したパターンのサイズは20mm×20mmのものを採用した。

【0033】パルス幅Wの設定の手順を図11のフローチャートに示す。図中のW[0]～W[8]は、幅コードc=0～8に対応するWを表す。図11に示したフローチャートでは、ステップS1からステップS25までの処理が実行される。

【0034】ステップS1：幅コードc=0～8に対応するパルス幅Wを設定する。このパルス幅W[0]～W[8]はデフォルト値となる。

ステップS2：黒ベタパターンを出力する。

ステップS3：黒ベタ部の濃度は適正かどうかをチェックする。このチェックは、転写材に出力された画像を目視にて評価する。なお、以下の濃度チェックステップも同様の評価方法を採用している。この評価で適正でないと判断するとステップS4へ、適正であると判断するとステップS5のステップにそれぞれ進む。

【0035】ステップS4：パルス幅W[8]の設定を変更し、ステップS2の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS5：図5に示す2ドット幅の垂直ラインを出力する。

ステップS6：出力された図5の2ドット幅の垂直ライン(A)と(B)の濃度が同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS7へ、同じであると判断したときにはステップS8に進む。

ステップS7：パルス幅W[4]の設定を変更し、ステップS5の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS8：図6に示す1ドット幅の水平ラインを出

力する。

ステップS9：出力された図6の1ドット幅の水平ライン(A)と(B)の濃度が同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS10へ、同じであると判断したときにはステップS11に進む。

【0036】ステップS10：パルス幅W[2]の設定を変更し、ステップS8の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS11：図7に示す3ドット幅の水平ラインを出力する。

ステップS12：出力された図7の3ドット幅の水平ライン(A)と(B)の濃度が同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS13へ、同じであると判断したときにはステップS14に進む。

ステップS13：パルス幅W[6]の設定を変更し、ステップS11の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS14：図8の横2ドット網点を出力する。

ステップS15：出力された図8の横2ドット網点(A)と(B)の濃度は同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS16へ、同じであると判断したときにはステップS17に進む。

【0037】ステップS16：パルス幅W[1]の設定を変更し、ステップS14の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS17：図9の3ドットL型網点を出力する。

ステップS18：出力された図9の3ドットL型網点(A)と(B)の濃度は同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS19へ、同じであると判断したときにはステップS20に進む。

ステップS19：パルス幅W[5]の設定を変更し、ステップS17の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS20：図9の3ドットL型網点を出力する。

ステップS21：出力された図9の3ドットL型網点(A)と(C)の濃度は同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS22へ、同じであると判断したときにはステップS23に進む。

【0038】ステップS22：パルス幅W[3]の設定を変更し、ステップS20の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS23：図10の5ドットL型網点を出力する。

ステップS24：出力された図10の5ドットL型網点(A)と(B)の濃度は同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS25へ、同じであれば処理を終える。

ステップS25:パルス幅W[7]の設定を変更し、ステップS20の処理に戻って以降の処理を実行し、前記ステップS24で濃度が同じになった時点で処理を終える。

【0039】前述のように、この手順にしたがって幅コードcに対応するパルス幅を設定したLUTを使用し、図5ないし図10のテストパターン全てと、連続的にオン画素密度が変化する網点パターンからなるグレースケールとを含む画像を転写材へ出力し、目視にて評価した。その結果、以下のような結果が得た。

【0040】・ 黒ベタ部の濃度は適正。

- ・ 1dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・ グレースケールの濃度変化は連続的。
- ・ 2dot幅垂直ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・ 3dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・ 横2dot網点(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・ 3dotL型網点(A)と(B)と(C)の濃度は同じ。
- ・ 5dotL型網点(A)と(B)の濃度は同じ。

なお、この結果は、濃度が異なった際に、パルス幅を変更して再度濃度を比較するという工程を繰り返してLUTを作成することから、他の条件が変わらない限り当然のことであり、安定した出力結果を得ることができる。

【0041】<第2の実施形態>第2の実施形態に係る画像形成装置の構成を図12に示す。この実施形態は図4に示した第1の実施形態に対して、感光体ドラム9面の光反射率を測定する第および第2の濃度検出部12、13と、両濃度検出部11、13からの出力比較する比較器14を設けたものである。その他各部の構成は前述の第1の実施形態と同等に構成されているので重複する説明は省略する。

【0042】このように構成した第2の実施形態においては、濃度検出部12、13の測定領域に、濃度が同じであるべき一對のテストパターンの静電潜像を形成してトナーを付着させ、トナー付着部の光反射率を濃度検出部12、13により測定し、測定結果を比較器14で逐次比較し、比較結果を画像形成装置本体制御部へ送るようにした。このように構成することによって前記第1の実施形態における図11のフローチャートの濃度比較判定部分はハードウェア化することができる。また、図11のフローチャートに従ったLUT設定手順は、画像形成装置本体の制御ソフトウェアにより自動化することができる。

【0043】その他、特に説明しない各部は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0044】<第3の実施形態>図13は第3の実施形態に係る画像形成装置のパルス幅Wの設定の手順を示す

フローチャートである。なお、この第3の実施形態は、前述の第1の実施形態とこの図13のフローチャートに示した手順が異なるだけで、画像形成装置の構成や図5ないし図10に示したテストパターンなども同一なので、重複する説明は省略する。

【0045】図13において、W[0]ないしW[8]は、幅コードc=0~8に対応するWを表わしている。W[0]は、マトリクス内の画像データが全てオフの場合に相当するが、このとき光パルスを出力すると、画像の白地に不要な画像が描かれる、いわゆる地汚れが発生することがあるため、W[0]=0固定とした。

【0046】図13に示したフローチャートでは、ステップS31からステップS41までの処理が実行される。

【0047】ステップS31:幅コードc=0~8に対応するパルス幅Wを設定する。このパルス幅W[0]~W[8]はデフォルト値となる。

ステップS32:黒ベタパターンを出力する。

ステップS33:黒ベタ部の濃度は適正かどうかをチェックする。このチェックで適正でないと判断するとステップS34へ、適正であると判断するとステップS35のステップにそれぞれ進む。

【0048】ステップS34:パルス幅W[8]の設定を変更し、ステップS32の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS35:図5の2ドット幅の垂直ラインを出力する。

ステップS36:出力された図5の2ドット幅の垂直ライン(A)と(B)の濃度が同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS37へ、同じであると判断したときにはステップS38に進む。

ステップS37:パルス幅W[4]の設定を変更し、ステップS35の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS38:図6の1ドット幅の水平ラインを出力する。

ステップS39:出力された図6の1ドット幅の水平ライン(A)と(B)の濃度が同じかどうかチェックする。このチェックで同じでないと判断したときにはステップS40へ、同じであると判断したときにはステップS41に進む。

【0049】ステップS40:パルス幅W[2]の設定を変更し、ステップS38の処理に戻って以降の処理を実行する。

ステップS41:設定したパルス幅W[8]、W[4]、W[0]から補完法によってW[7]、W[6]、W[5]、W[3]、W[1]を決定する。

【0050】この手順にしたがって幅コードcに対応するパルス幅を設定したLUTを使用して、図5のテストパターン全てと、連続的にオン画素密度が変化する網点

パターンからなるグレースケールとを含む画像を転写材へ出力し、目視にて評価した結果、

- ・黒ベタ部の濃度は適正。
- ・1dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・グレースケールの濃度変化は連続的。
- ・2dot幅垂直ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・3dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・横2dot網点(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・3dot L型網点(A)と(B)と(C)の濃度は同じ。
- ・5dot L型網点(A)と(B)の濃度は同じ。

であった。

【0051】なお、前述の第1の実施形態と同様のパルス幅Wの設定を、図11のフローチャートに示す手順で実施し、幅コードcに対応するパルス幅を設定したLUTを使用して、図5のテストパターン全てと、連続的にオン画素密度が変化する網点パターンからなるグレースケールとを含む画像を転写材へ出力し、目視にて評価した結果は、第3の実施形態と同等であった。

【0052】なお、前記図13のフローチャートに示した手順をハードウェア化すると前述の第2の実施形態と同様になる。また、フローチャートに従ったLUT設定手順は、画像形成装置本体の制御ソフトウェアにより自動化することができる。

【0053】＜第4の実施形態＞この実施形態に係る処理手順を図14のフローチャートに示す。この実施形態は、一度定めたLUT（コードに対応するパルス幅）を使用し続けた場合、副走査位置に形成される画像と、2つの副走査の中間位置に形成される画像とは、感光体ドラムの特性の経時変化や、LDの経時劣化による光量低下などにより、濃度が異なってくるが、画像形成装置の電源がオンとなるたびにLUTを設定し、濃度の差異が生じないようにしたものである。

【0054】すなわち、この処理では、電源をオンすると（ステップS51）、作像のためのプロセスを設定し（ステップS52）、次いでLUTを設定する（ステップS53）。そして、この状態でスタンバイする（ステップS54）。これにより画像形成装置の電源がオンになるたびにLUTが設定されるので、濃度の差が生じることはない。

【0055】その他、特に説明しない各部は前述の第1および第3の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0056】＜第5の実施形態＞前記第3の実施形態では、設定すべき階級のうち、少なくとも3つの階級については、オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、それらの濃度が同じになるように、コードに対応するパルス幅を設定し、残りの階級については、すでに定めた階級値を使用して補間により定めるようにすること

で、パルス幅設定の手順を簡単化している。

【0057】しかしながら、このような手順でパルス幅設定の手順を簡略化してLUTを設定した場合、出力画像に不具合が発生することがある。たとえば、ある露光量対出力画像濃度特性を持つ感光体を使用する画像形成装置で、前記第3の実施形態の方法でLUTを設定し、テストパターン画像を出力したところ、オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なるテストパターンの濃度は同じであるが、露光量対出力画像濃度の特性が異なる感光体を使用する画像形成装置では、オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なるテストパターン間で、濃度が異なる現象が生じることがあった。これは、すでに定めた階級値を使用して補間により定めたパルス幅の値が、適切でなかったと考えられる。

【0058】そこで、この第5の実施形態では、画像パターンとパターン検出マトリクスとの位置関係によって、パターン検出処理回路で生成されるコードが異なる場合でも、同じ網点パターンの集合からなる画像出力の濃度が同じとなるように、パターン検出処理回路が生成するコードに対応したパルス幅の設定を効率良く行なえるようにしたものである。

【0059】この第5の実施形態に係るパルス幅Wの設定の手順を図15のフローチャートに示す。図中のW[0]～W[8]は、幅コードc=0～8に対応するWを表わしている。W[0]は、マトリクス内の画像データが全てオフの場合に相当するが、このとき光パルスを出力すると、画像の白地に不要な画像が描かれる、いわゆる地汚れが発生することがあるため、W[0]=0固定とした。

【0060】この実施形態は、図11に示した第3の実施形態のステップS9の後段であって、ステップS11の前段にステップS26を挿入したものである。ステップS26は、ステップS26：ステップS9で1ドット幅水平ライン(A)と(B)の濃度が同じであれば、W[1]、W[3]、W[5]、W[6]、W[7]の濃度比較時に使用するパルス幅の初期値を、すでに定めたW[2]、W[4]、W[8]から補間により決定する。という処理で、この処理で決定されたパルス幅の初期値に基づいてステップS11で3ドット幅水平ラインを出力する。その他、ステップS1ないしステップS25の処理は、前記第1の実施形態と同一である。

【0061】この手順にしたがって幅コードcに対応するパルス幅を設定したLUTを使用して、図5ないし図10のテストパターン全てと、連続的にオン画素密度が変化する網点パターンからなるグレースケールとを含む画像を転写材へ出力し、目視にて評価した結果、

- ・黒ベタ部の濃度は適正。
- ・1dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・グレースケールの濃度変化は連続的。

- ・2dot幅垂直ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・3dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・横2dot網点(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・3dot L型網点(A)と(B)と(C)の濃度は同じ。
- ・5dot L型網点(A)と(B)の濃度は同じ。

であった。

【0062】本実施形態の方法は、W[1]、W[3]、W[5]、W[6]、W[7]の濃度比較時に使用するパルス幅の初期値を、すでに定めたW[2]、W[4]、W[8]から補間により定めているので、前述の第1の実施形態の方法に比べて、W[1]、W[3]、W[5]、W[6]、W[7]のパルス幅を決定するための濃度比較作業の繰返し回数が少なく、効率的である。

【0063】一方、この第5の実施形態と同様のパルス幅Wの設定を、第3の実施形態に係る図13のフローチャートに示す手順で実施し、幅コードcに対応するパルス幅を設定したLUTを使用して、図5ないし図10のテストパターン全てと、連続的にオン画素密度が変化する網点パターンからなるグレースケールを含む画像を転写材へ出力し、目視にて評価した結果、

- ・黒ベタ部の濃度は適正。
- ・1dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・グレースケールの濃度変化は連続的。
- ・2dot幅垂直ライン(A)と(B)の濃度は同じ。
- ・3dot幅水平ライン(A)と(B)の濃度は(A) > (B)。
- ・横2dot網点(A)と(B)の濃度は(A) > (B)。
- ・3dot L型網点(A)と(B)と(C)の濃度は(A) > (B) = (C)。
- ・5dot L型網点(A)と(B)の濃度は同じ。

であった。

【0064】なお、図12に示した前述の第2の実施形態に係る画像形成装置のように感光体ドラム9表面の光反射率を測定する濃度検出部を第1および第2の濃度検出部12、13として2個設け、濃度検出部12、13の測定領域に、濃度が同じであるべき一対のテストパターンの静電潜像を形成し、トナーを付着させ、トナー付着部の光反射率を濃度検出部12、13により測定し、測定結果を逐次比較し、比較結果を画像形成装置本体制御部へ送るようにすることもできる。このように構成することにより、図15のフローチャートの濃度比較判定部分はハードウェア化でき、また、フローチャートに従ったLUT設定手順も画像形成装置本体の制御ソフトウェアにより自動化することができる。

【0065】また、前述の図14のフローチャートに示すように、一度定めたLUT(コードに対応するパルス幅)を使用し続けた場合、副走査位置に形成される画像

と、2つの副走査の中間位置に形成される画像とは、感光体ドラムの特性の経時変化や、LDの経時劣化による光量低下などにより、濃度が異なってくるが、画像形成装置の電源がオンとなるたびにLUTを設定することで、濃度の差異は生じない。

【0066】その他、特に説明しない各部分は前述の第1、第2および第3の実施形態と同等に構成されているので、重複する説明は省略する。

【0067】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1および5記載の発明によれば、オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、それらの濃度が同じになるように、コードに対応するパルス幅を設定するようにしたので、同じ網点パターンで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる画像を出力した場合でも、パターン検出処理回路が生成するコードの違いによる濃度の違いは発生しない。

【0068】また、請求項2および6記載の発明によれば、設定すべき階級のうち、少なくとも3つの階級については、オン画素密度が同じで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、それらの濃度が同じになるように、コードに対応するパルス幅を設定し、残りの階級については、すでに定めた階級値を使用して補間により定めるようにしたので、同じ網点パターンで、パターン検出マトリクスとの相対位置が異なる画像を出力した場合でも、パターン検出処理回路が生成するコードの違いによる濃度の違いは発生しない。

【0069】また、請求項3記載の発明によれば、すでに定めた階級値を使用して補間により定めた値を初期値として濃度比較を行うので、濃度比較作業の繰返し回数が少なく効率的に濃度の安定した出力結果を得ることができる。

【0070】また、請求項4記載の発明によれば、複数の位置に濃度が同じであるべきテストパターンを形成し、そのテストパターンの濃度を測定して比較することにより、濃度比較判定部分をハードウェア化することができる。

【0071】また、請求項7記載の発明によれば、複数の階級のコードに対応して出力する光ビームのパルス幅を、設定すべき階級数のうち少なくとも3つの階級については、同じオン画素密度の画像パターンから作成し、検出マトリクスに対する相対位置が異なる複数のテストパターンを出力し、形成された同じオン画素密度のテストパターンの濃度が同じとなるように設定し、すでに定めた階級に対するパルス幅の値から残りの階級に対応するパルス幅を補間して定めるので、同じ網点パターンでパターン検出マトリクスとの相対位置が異なる画像を出力した場合でも、パターン検出処理回路が生成するコー

ドの違いによる濃度の違いが発生することはない。

【0072】また、請求項8記載の発明によれば、テストパターン濃度を、感光体ドラム面上に付着したトナーによる、感光体面の反射率低下量として濃度検出部により測定するので、LUT設定手順を自動化できる。

【0073】さらに、請求項9記載の発明によれば、LUT設定を画像形成装置の電源がオンとなるたびに実施するので、感光体ドラムの特性の経時変化や、LDの経時劣化による光量低下に起因する副走査位置に形成される画像と2つの副走査の中間位置に形成される画像との濃度差が発生することはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態で使用するパターン検出処理回路生成コード例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態で使用するLUTの設定例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態で使用するパルス開始位置Sの設定例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態で使用する2dot幅垂直ラインの画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態で使用する1dot幅水平ラインの画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図7】本発明の実施形態で使用する3dot幅水平ラインの画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図8】本発明の実施形態で使用する横2dot網点の画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態で使用する3dotのL型網点の画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態で使用する5dotのL

型網点の画像パターンと幅コードの例を示す図である。

【図11】本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第3の実施形態に係る画像形成装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第4の実施形態に係る画像形成装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第5の実施形態に係る画像形成装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】従来から実施されている画像形成装置の書き込み信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図17】従来から使用されている画像データとパターン検出マトリクスの例を示す図である。

【図18】従来から使用されている網点パターン画像の例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ラインメモリ
- 2 パターン検出回路
- 3 LUT 回路
- 4 PWM 回路
- 5 LD ドライバ
- 6 LD
- 7 ポリゴンミラー
- 8 レンズ
- 9 感光体ドラム
- 10 同期検知器
- 11 メモリ制御回路
- 12, 13 濃度検出部
- 14 比較器

【図3】

パルス開始位置Sの設定例

	R				
	0	1	2	3	4
L	0 1 2 8	1 2 7	1 2 7	1 2 7	1 2 7
1	9 6	9 6	9 5	9 5	9 5
2	6 4	6 4	6 4	6 3	6 3
3	3 2	3 2	3 2	3 2	3 1
4	0	0	0	0	0

【図4】

LUT設定例

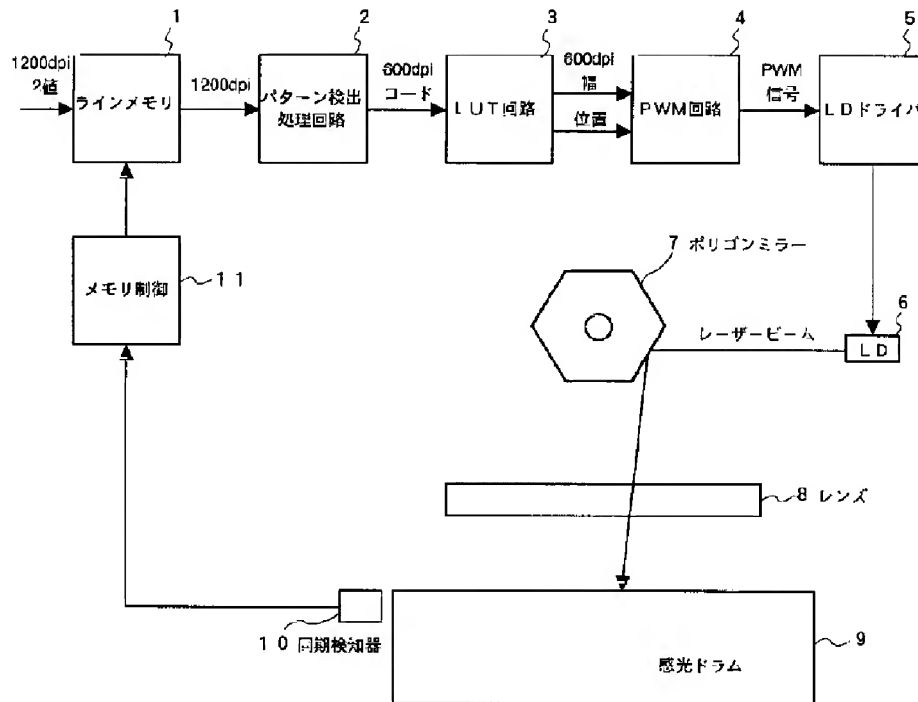
幅コードC	パルス幅W
0	0
1	3 2
2	6 4
3	9 6
4	1 2 8
5	1 6 0
6	1 9 2
7	2 2 4
8	2 5 5

【図5】

2dot幅垂直ライン

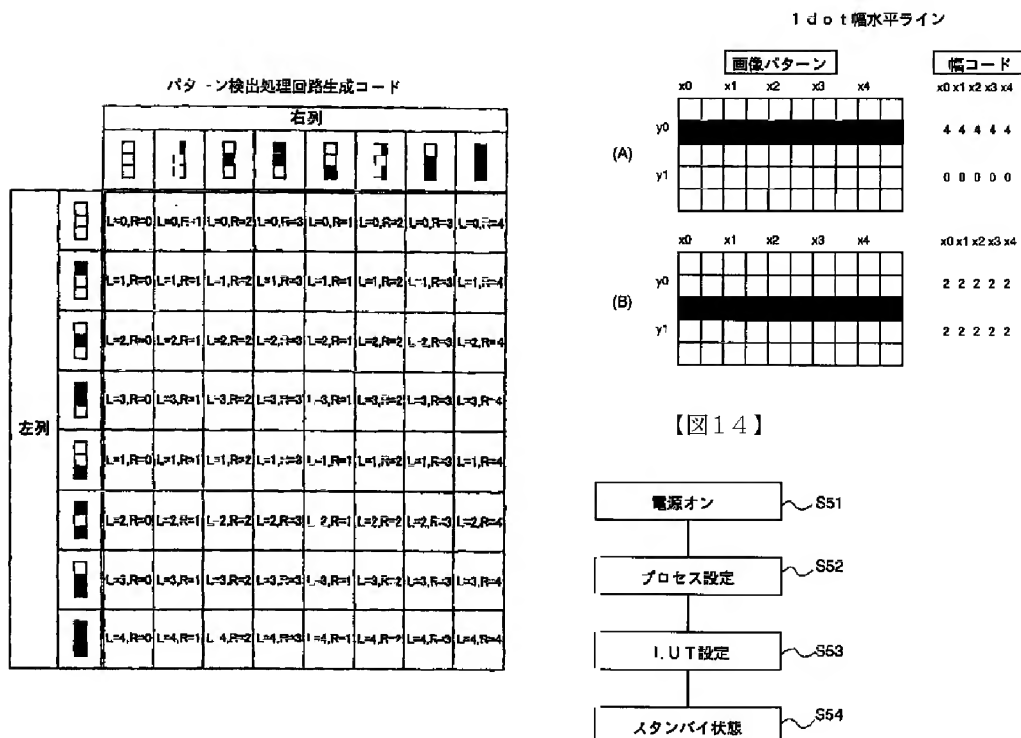
画像パターン					幅コード
x0	x1	x2	x3	x4	
y0	■				8 0 0 8 0
y1	■				
x0	x1	x2	x3	x4	4 4 0 4 4
y0	■				
y1	■				4 4 0 4 4
	■				

【図1】

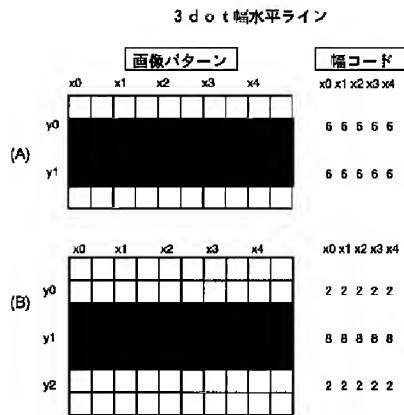


【図2】

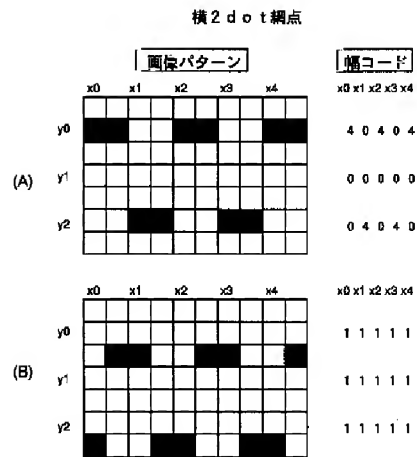
【図6】



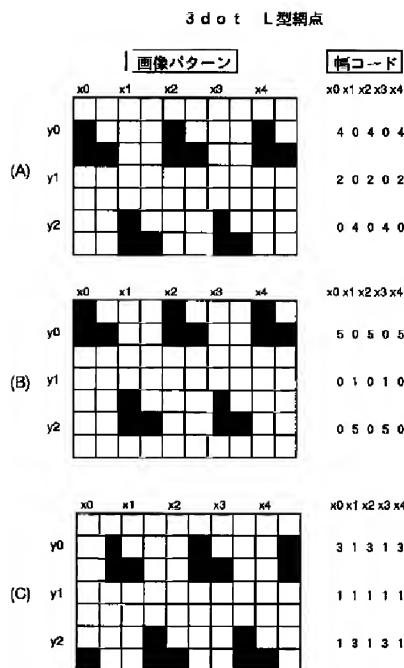
【図7】



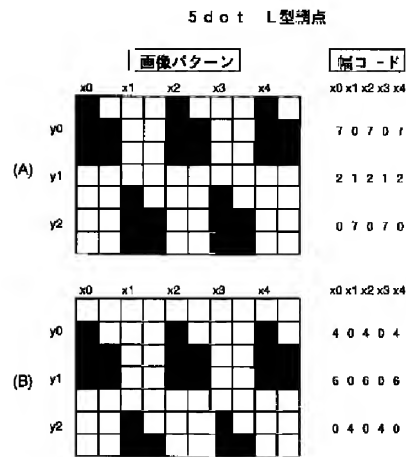
【図8】



【図9】

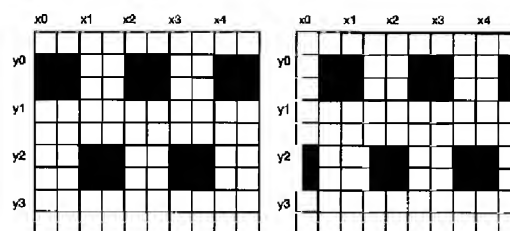


【図10】

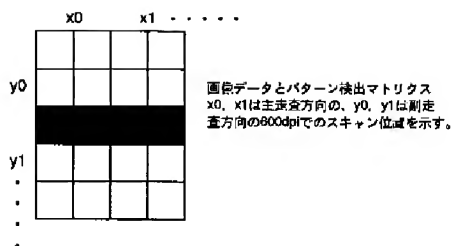


【図18】

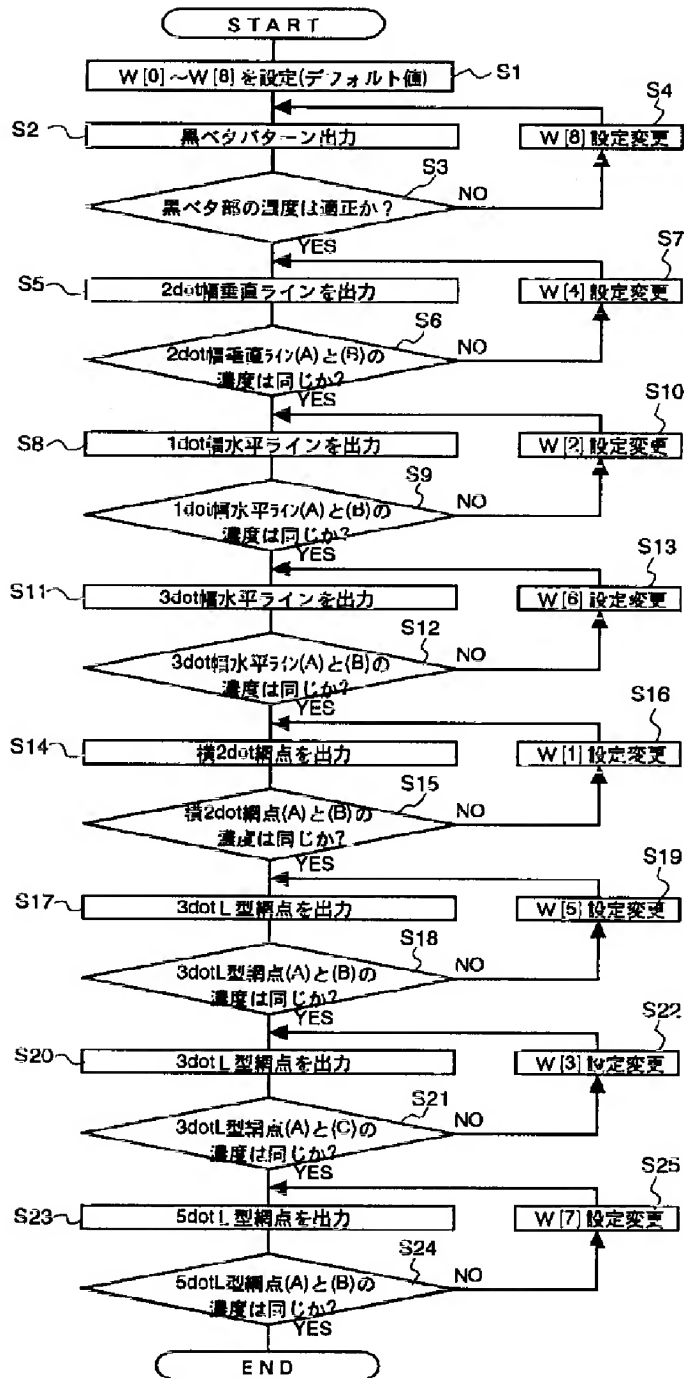
網点パターン画像



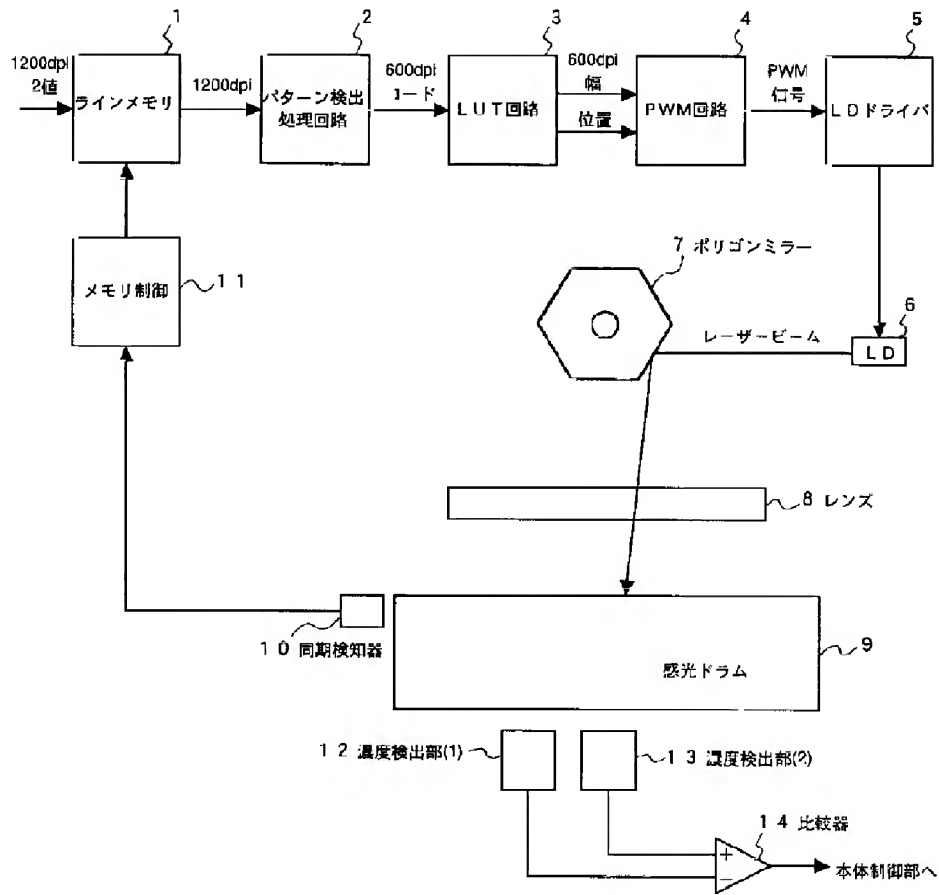
【図17】



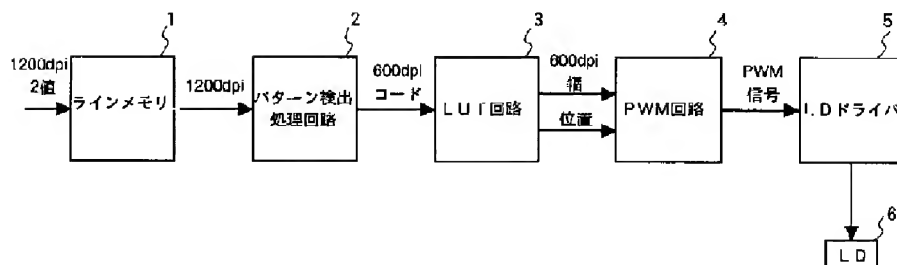
【図11】



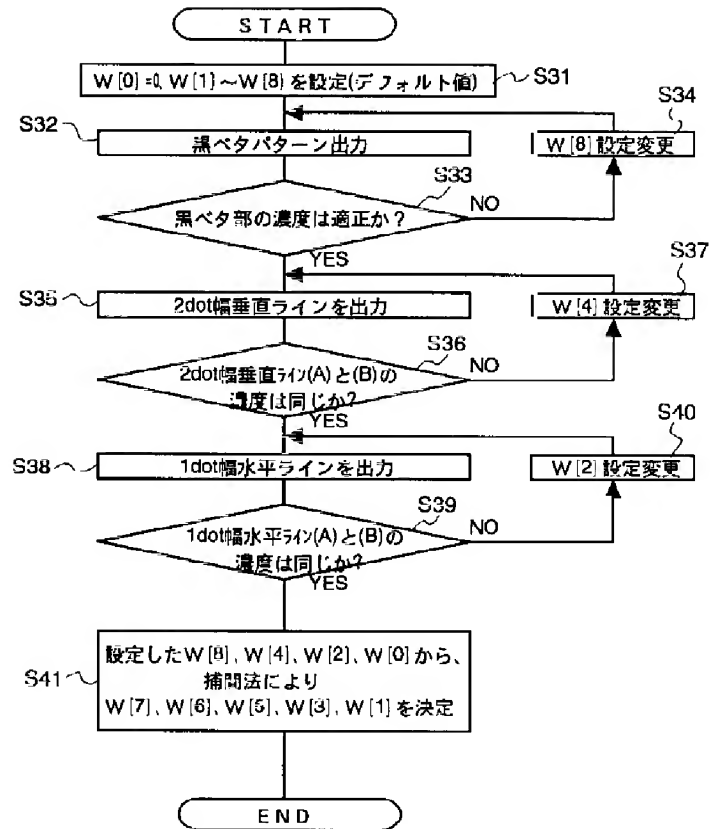
【図12】



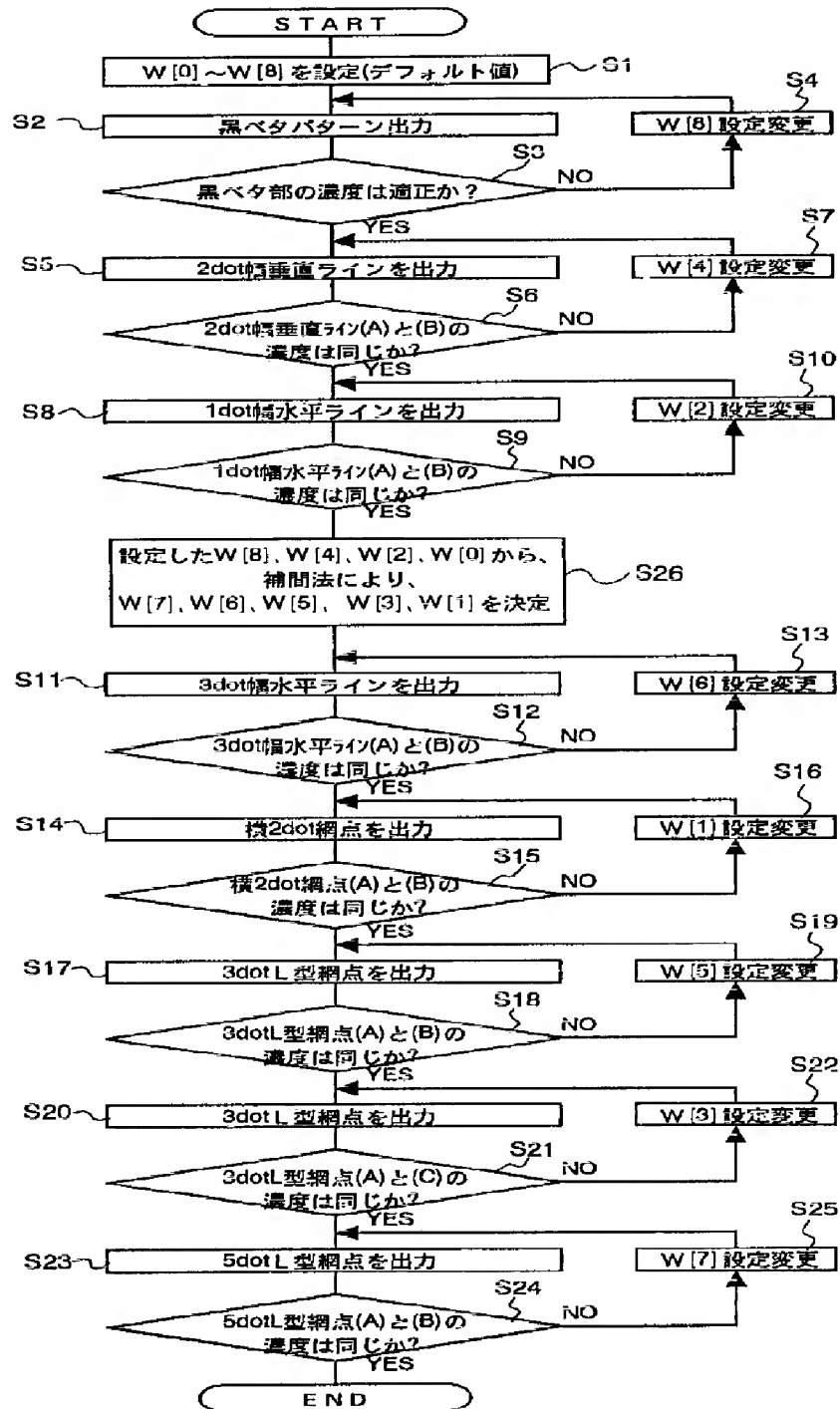
【図16】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
H 0 4 N	1/405	H 0 4 N 1/40	B 5 C 0 7 7

Fターム(参考) 2C362 CA04 CA09 CA13
2H027 DA10 DB01 DE02 EA02 EB01
EC03 EC07 EC11 ED04 EF01
5B057 AA11 CA02 CA08 CA12 CA16
CB02 CB08 CB12 CB16 CC01
CE13 CH07 CH08
5C072 AA03 BA15 HA02 HA13 UA17
XA05
5C074 AA05 BB03 BB26 CC22 DD05
DD07 EE11 FF05
5C077 LL04 MM27 NN17 PQ12 PQ23
RR10 SS02 TT03